

(19)

JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **02094442 A**

(43) Date of publication of application: **05.04.90**

(51) Int. Cl

H01L 21/321

C25D 7/12

C30B 33/06

H01L 21/60

(21) Application number: **63246032**

(71) Applicant: **NEC CORP**

(22) Date of filing: **29.09.88**

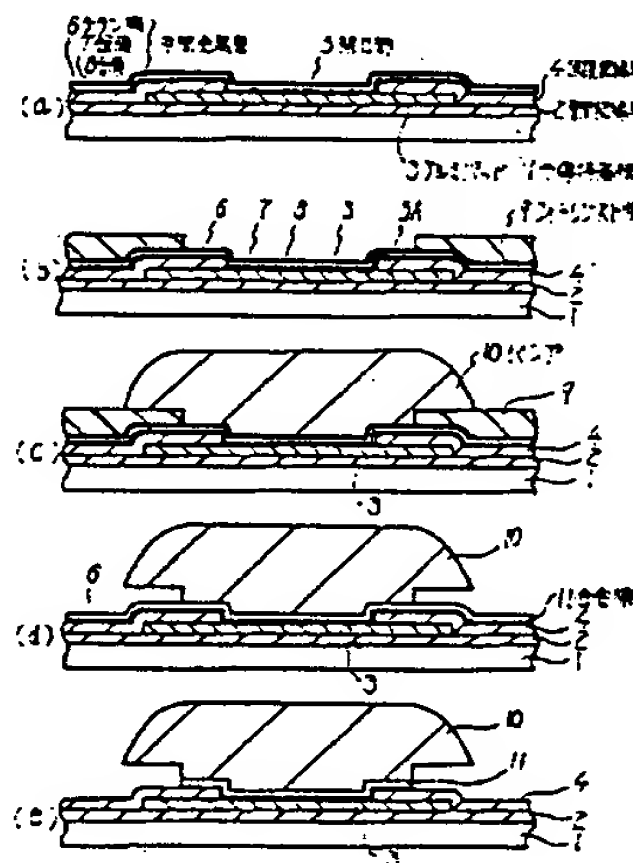
(72) Inventor: **HIRANO YOSHIYUKI**

(54) **MANUFACTURE OF SEMICONDUCTOR DEVICE**

(57) Abstract:

PURPOSE: To facilitate the etching of an intermediate metal layer, and prevent the formation of an oxide film on said layer surface by a method wherein the intermediate metal layer is formed of a first metal film for bonding, a second metal film whose main component is copper, and a third metal film for preventing oxidation, and the second and the third metal films are mutually diffused and transformed into an alloy film by heat treatment after bump formation.

CONSTITUTION: An Al pad 3 is formed by depositing an Al layer arranged on an interlayer insulating film 2 arranged on a semiconductor substrate 1. In order to form an intermediate metal layer on the surface containing an aperture part 5, a titanium film 6 as a first metal film, a copper film 7 as a second metal film, and a gold film 8 as a third metal film are laminated. The above intermediate metal layer improves the adhesion between the pad 3 and a bump, and forms a barrier. After a photo resist film 9 is formed, patterning is performed, and an aperture 5A, which is a little larger than the aperture 5, is formed to expose the gold film 8 of the intermediate metal layer. Gold is deposited on the gold film 8 by electroplating method, and a bump 10 is formed. By heat treatment in nitrogen atmosphere, the gold film 8 and the copper film 7 are mutually diffused to form an alloy film 11. The alloy film 11 and the titanium film 6 are etched and eliminated.



COPYRIGHT: (C)1990,JPO&Japio

⑨ 日本国特許庁(JP)

⑩ 特許出願公開

⑫ 公開特許公報(A)

平2-94442

⑬ Int. Cl.⁹

識別記号

庁内整理番号

⑭ 公開 平成2年(1990)4月5日

H 01 L 21/321
C 25 D 7/12
C 30 B 33/06
H 01 L 21/60

3 1 1 Q

7325-4K
8518-4C
6918-5F
6824-5F

H 01 L 21/92

F

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全3頁)

⑮ 発明の名称 半導体装置の製造方法

⑯ 特 願 昭63-246032

⑰ 出 願 昭63(1988)9月29日

⑱ 発 明 者 平 野 芳 行 東京都港区芝5丁目33番1号 日本電気株式会社内

⑲ 出 願 人 日本電気株式会社 東京都港区芝5丁目33番1号

⑳ 代 理 人 弁理士 内 原 晋

明 細 書

造方法。

1. 発明の名称

半導体装置の製造方法

2. 特許請求の範囲

半導体基板上に絶縁膜を介して電極パッドを形成する工程と、全面に絶縁膜を形成したのち前記電極パッドの中心部に開口部を形成する工程と、前記開口部を含む全面に接着用の第1の金属膜と銅を主成分とする第2の金属膜と酸化防止用の第3の金属膜とを順次形成する工程と、全面にフォトリソスト膜を形成したのちパターンニングし前記電極パッドの中心部上の前記第3の金属膜を露出したのち、該露出した第3の金属膜上に電解めっき法により突起電極を形成する工程と、熱処理し前記第2の金属膜と第3の金属膜とを相互拡散させて合金膜を形成したのち前記突起電極をマスクとして前記合金膜および第1の金属膜を除去する工程とを含むことを特徴とする半導体装置の製

3. 発明の詳細な説明

[産業上の利用分野]

本発明は半導体装置の製造方法に関し、特に突起電極を有する半導体装置の製造方法に関する。

[従来の技術]

突起電極(以下バンプという)を有する半導体装置は、ギャングボンディングといって1回の操作で金ピンをボンディングすることが可能であるため、自動化や高速化に適しており、実装容積も小さいという特徴を有している。以下図面を用いてその製造方法を説明する。

第2図(a)~(e)は従来の半導体装置の製造方法を説明するための工程順に示した半導体チップの断面図である。

まず第2図(a)に示すように、半導体基板1上に設けられた層間絶縁膜2の上に約1μmの厚さのアルミニウム層を堆積し、選択的にエッチングしてアルミパッド3を設ける。次に、アルミパッド

3を含む表面に $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の厚さの保護絶縁膜4を設け、選択的にエッチングしてアルミパッド3の上に外部引き出し電極用の開口部5を設ける。次に開口部5を含む表面に接着性強化または障壁性を有するチタン膜16及び銅膜17をそれぞれ $0.1 \sim 0.3 \mu\text{m}$ の厚さに積層した2層構造の中間金属層を形成する。この場合、チタン及び銅の代わりにクロム及び銅を用いても良い。

次に第2図(b)のように、中間金属層である銅膜17の上にフォトリソist膜9を設けてパターンニングし、開口部5を含み且つ開口部5よりもわずかに大きい第2の開口部5Aを設ける。

次に第2図(c)のように、第2の開口部5Aに露出した銅膜17上に、電解めっき法で銅または金を堆積してパンプ10を形成する。

次に第2図(d)のように、フォトリソist膜9を除去して、中間金属層を露出させる。

次に第2図(e)のように、パンプ10をマスクとして、中間金属層である銅膜17及びチタン膜16をそれぞれエッチングして除去しパンプ10

中心部に開口部を形成する工程と、前記開口部を含む全面に接着用の第1の金属膜と銅を主成分とする第2の金属膜と酸化防止用の第3の金属膜とを順次形成する工程と、全面にフォトリソist膜を形成したのちパターンニングし前記電極パッドの中心部上の前記第3の金属膜を露出したのち、該露出した第3の金属膜上に電解めっき法により突起電極を形成する工程と、熱処理し前記第2の金属膜と第3の金属膜とを相互拡散させて合金膜を形成したのち前記突起電極をマスクとして前記合金膜および第1の金属膜を除去する工程とを含んで構成される。

〔実施例〕

次に、本発明の実施例について図面を参照して説明する。

第1図(a)～(e)は本発明の一実施例を説明するための工程順に示した半導体チップの断面図である。

まず第1図(a)に示すように、半導体基板1の上に設けられた層間絶縁膜2の上に約 $1 \mu\text{m}$ の厚さのアルミニウム層を堆積し、選択的にエッチン

を完成させる。

〔発明が解決しようとする課題〕

上述した従来の半導体装置の製造方法においては、中間金属層である銅膜17の上に直接パンプ用の金属層を電解めっき法を用いて形成するが、このとき銅膜17の表面には、大気中に放置するだけで薄い酸化銅の膜が形成される。従ってこの酸化銅の膜を除去してからめっき膜を堆積しないと、外部リードを接続するインナーリードボンディング時に、中間金属層とパンプがはがれやすくなるという欠点があった。また、この酸化膜の生成を防止するために中間金属層として金、白金、パラジウムなどを成長させると、中間金属層をエッチング除去する際に、エッチングと同時にパンプもエッチングされて形がくずれるという欠点があった。

〔課題を解決するための手段〕

本発明の半導体装置の製造方法は、半導体基板上に絶縁膜を介して電極パッドを形成する工程と、全面に絶縁膜を形成したのち前記電極パッドの中

グしてアルミパッド3を形成する。次にアルミパッド3を含む表面に $0.5 \sim 1.0 \mu\text{m}$ の厚さの保護絶縁膜4を堆積したのち選択的にエッチングして、アルミパッド3の上に開口部5を形成する。次に、開口部5を含む表面にアルミパッド3とパンプとの接着性強化および障壁性を持たせるための中間金属層を形成するために、第1の金属膜として厚さ $0.1 \sim 0.2 \mu\text{m}$ のチタン膜6、第2の金属膜として厚さ $0.3 \sim 0.5 \mu\text{m}$ の銅膜7及び第3の金属膜として厚さ $0.03 \sim 0.05 \mu\text{m}$ の金膜8を順に積層する。

次に、第1図(b)のように、フォトリソist膜9を形成したのちパターンニングし、開口部5よりわずかに大きい第2の開口部5Aを形成し、中間金属層の金膜8を露出させる。

次に第1図(c)のように、第2の開口部5A内の金膜8上に電解めっき法により金などの金属を堆積し、パンプ10を形成する。

次に第1図(d)のように、パンプ10の選択形成のためのマスクであるフォトリソist膜9を除去

する。次で250～300℃の窒素中での熱処理を30分程度行ない、表面の金膜8と銅膜7とを相互拡散させ合金膜11を形成する。表面に金を残さずに合金膜を形成し、後工程でのエッチングを容易にするためには、銅膜7を厚くし金膜8を薄くする必要がある。500Åの厚さの金膜は250℃30分の熱処理で十分銅中に拡散し合金膜を形成する。

次に第1図(a)のように、中間金属層としての合金膜11とチタン膜6をエッチング除去する。合金膜11中の主成分は銅であるため、銅のエッチング溶液で容易エッチングできる。従ってこの時、パンプ10が同時にエッチングされて形がくずれることはない。

なお上記実施例では、中間金属層をチタン膜と銅膜と金膜の3層構造の場合について説明したが、この金の代りにパラジウムや白金を用いてもよい。

〔発明の効果〕

以上説明したように本発明は、接着用の第1の金属膜と銅を主成分とする第2の金属膜と酸化防

止用の第3の金属膜とから中間金属層を構成し、パンプを形成後熱処理して第2及び第3の金属膜を相互拡散させて合金膜とすることにより、中間金属層のエッチングが容易で、しかも中間金属層表面の酸化膜形成を防止できる効果がある。

4. 図面の簡単な説明

第1図は本発明の一実施例を説明するための半導体チップの断面図、第2図は従来の半導体装置の製造方法を説明するための半導体チップの断面図である。

1……半導体基板、2……層間絶縁膜、3……アルミパッド、4……保護絶縁膜、5……開口部、6……チタン膜、7……銅膜、8……金膜、9……フォトリソスト膜、10……パンプ、11……合金膜、16……チタン膜、17……銅膜。

代理人 弁理士 内原 哲

